



## ANALISIS PERHITUNGAN PEGAS DAUN PADA TRUK 120 PS DENGAN VARIASI JUMLAH DAUN DAN DIMENSI GEOMETRI

**Syaiful Arif**

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang  
Email: dosen10017@unpam.ac.id

### Abstrak

Perencanaan pegas daun pada kendaraan berat memiliki peran krusial dalam memastikan kenyamanan dan keselamatan operasional. Kajian ini mengevaluasi aspek perencanaan pegas daun bagian depan Truck Diesel 120 PS dengan pendekatan analitis. Data yang dianalisis mencakup berat kendaraan sebesar 2550 kg, beban penumpang 150 kg, dan beban angkut 2770 kg. Setelah koreksi tambahan sebesar 25%, total berat maksimal yang dihasilkan mencapai 6962,5 kg. Distribusi bobot ini menentukan beban per roda menjadi 870,3 kg. Panjang efektif pegas dihitung sebesar 630 mm berdasarkan panjang rentangan keseluruhan 1340 mm dan jarak baut U sebesar 120 mm. Desainnya menggunakan 10 lembar daun pegas yang terdiri dari 1 daun penuh dan 9 daun bertingkat, dengan material baja 50 Cr I yang memiliki tegangan ijin sebesar 36 kg/mm<sup>2</sup>. Panjang master leaf dalam rancangan ini ditentukan mencapai 1804 mm. Dari analisis beban statis diketahui bahwa poros belakang menerima beban sebesar 621,6 kg. Tegangan lentur maksimum ditemukan pada pegas daun nomor 1 yaitu sebesar 17,9 kg/mm<sup>2</sup>, sedangkan tegangan lentur minimum berada pada pegas daun nomor 6 dengan nilai sebesar 4,31 kg/mm<sup>2</sup>. Dengan sifat material yang memiliki kekuatan tarik antara 168–200 kg/mm<sup>2</sup>, desain ini menunjukkan faktor keamanan yang bernilai lebih dari 1, sehingga dianggap memenuhi standar keamanan. Kesimpulan dari penelitian ini menyatakan bahwa desain pegas daun tersebut telah terbukti layak untuk digunakan sebagai elemen suspensi utama pada Truck Diesel 120 PS.

**Kata kunci:** Pegas daun, Truck Diesel 120 PS, tegangan lentur, faktor keamanan

### Abstract

*Leaf spring design for heavy vehicles plays a crucial role in ensuring operational comfort and safety. This study evaluates the design aspects of the front leaf springs of a 120 PS Diesel Truck using an analytical approach. The analyzed data included a vehicle weight of 2550 kg, a passenger load of 150 kg, and a payload of 2770 kg. After an additional 25% correction, the resulting maximum total weight reached 6962.5 kg. This weight distribution determined the load per wheel to be 870.3 kg. The effective spring length was calculated at 630 mm based on the overall span length of 1340 mm and the U-bolt spacing of 120 mm. The design uses 10 spring leaves, consisting of one full leaf and nine stepped leaves, made of 50 Cr I steel with an allowable stress of 36 kg/mm<sup>2</sup>. The length of the master leaf in this design was determined to be 1804 mm. The static load analysis determined that the rear axle received a load of 621.6 kg. The maximum bending stress was found in leaf spring number 1, at 17.9 kg/mm<sup>2</sup>, while the minimum bending stress was found in leaf spring number 6, at 4.31 kg/mm<sup>2</sup>. With material properties that have a tensile strength between 168–200 kg/mm<sup>2</sup>, this design demonstrates a safety factor of greater than 1, thus being considered to meet safety standards. The conclusion of this study states that this leaf spring design has proven suitable for use as the main suspension element in a 120 PS Diesel Truck.*

**Keywords:** Leaf spring, 120 PS Diesel Truck, bending stress, safety factor



## **Pendahuluan**

Perkembangan sektor transportasi darat, khususnya kendaraan niaga, terus mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya kebutuhan masyarakat dan industri terhadap distribusi barang (Fadhlih & Galbi, 2024). Truk merupakan salah satu moda transportasi yang berperan penting dalam menunjang kegiatan ekonomi, karena mampu mengangkut muatan dalam jumlah besar dengan jangkauan yang luas (Anwar & Mulyadi, 2024). Untuk dapat berfungsi optimal, truk harus dirancang dengan mempertimbangkan aspek kenyamanan, keamanan, serta keandalan dalam menopang beban. Salah satu komponen vital yang berperan dalam sistem suspensi kendaraan niaga adalah pegas daun (leaf spring) (Hartono & Rahardjo, 2024). Pegas daun berfungsi sebagai peredam getaran sekaligus penopang beban kendaraan. Komponen ini menyerap energi kejut akibat kondisi jalan yang tidak rata dan sekaligus mendistribusikan beban kendaraan ke sasis (Dwi Putro Sasmito Alam et al., 2024). Pada truk dengan kapasitas mesin 120 PS, perencanaan pegas daun harus dilakukan dengan tepat karena komponen ini secara langsung memengaruhi daya dukung kendaraan, stabilitas, serta keselamatan pengemudi dan barang yang diangkut. Kesalahan dalam perhitungan dimensi maupun kapasitas pegas daun dapat menyebabkan terjadinya kegagalan struktur, keausan berlebih, hingga potensi kecelakaan (Imam et al., 2020). Dalam merancang pegas daun, terdapat beberapa parameter yang harus diperhatikan, antara lain berat total kendaraan beserta muatan, distribusi beban pada masing-masing

roda, defleksi yang diizinkan, dimensi pegas (tebal, lebar, dan panjang), serta jumlah lembar pegas (Kurdi et al., 2021). Faktor-faktor ini saling berkaitan dan menentukan kinerja pegas dalam menahan beban serta menjaga kenyamanan kendaraan. Sebagai contoh, defleksi pegas yang terlalu besar dapat mengakibatkan kendaraan terasa limbung, sedangkan dimensi pegas yang terlalu kecil dapat berujung pada kegagalan struktur. Selain itu, perhitungan pegas daun juga harus memperhatikan sifat mekanis material yang digunakan (Supriyanto et al., 2024). Baja karbon paduan sering digunakan dalam pembuatan pegas daun karena memiliki kekuatan tarik tinggi, ketahanan aus yang baik, serta kemampuan untuk menahan tegangan berulang akibat beban dinamis (Adril David Winastra, 2025). Dengan demikian, pemilihan material yang tepat serta perhitungan dimensi yang akurat menjadi syarat utama agar pegas daun dapat bekerja secara optimal sepanjang umur pemakaian. Kebutuhan akan perhitungan yang cermat semakin penting mengingat kondisi jalan di Indonesia yang beragam, mulai dari jalan mulus hingga jalan dengan permukaan rusak dan bergelombang (Alya Rahmah et al., 2025). Truk yang beroperasi di wilayah perkotaan maupun pedesaan sering menghadapi kondisi ekstrem yang dapat menimbulkan beban kejut tambahan pada suspensi. Oleh karena itu, perencanaan pegas daun pada truk 120 PS harus memperhitungkan faktor keamanan (safety factor) agar kendaraan tetap dapat dioperasikan dalam berbagai kondisi tanpa mengurangi kenyamanan dan keselamatan (Billy & Krisdiarto, 2022). Dari sisi teknis, proses perencanaan pegas

daun biasanya dimulai dengan menghitung berat total kendaraan(Nur et al., 2025). Berat ini kemudian dibagi ke masing-masing roda untuk mengetahui beban yang harus ditanggung oleh satu unit pegas. Selanjutnya dilakukan perhitungan defleksi pegas sesuai dengan batas kenyamanan dan standar keamanan kendaraan. Tahapan berikutnya adalah menentukan dimensi pegas, meliputi tebal, lebar, panjang, serta jumlah lembar pegas. Dimensi ini ditentukan dengan mengacu pada tegangan ijin material, momen inersia penampang, serta gaya yang bekerja(Setiawan et al., 2024). Dengan demikian, hasil perhitungan akan memberikan gambaran apakah desain pegas sudah memenuhi syarat atau masih memerlukan penyesuaian. Keunggulan penggunaan pegas daun pada kendaraan niaga adalah kemampuannya untuk menahan beban besar dan distribusinya yang merata ke sasis. Dibandingkan dengan jenis suspensi lain, pegas daun memiliki konstruksi yang sederhana namun kokoh, sehingga biaya produksinya relatif lebih murah dan perawatannya lebih mudah(Rohman et al., 2021). Namun demikian, kelemahan utama dari pegas daun adalah tingkat kenyamanan yang lebih rendah dibandingkan dengan suspensi modern seperti pegas coil atau suspensi udara. Oleh karena itu, penelitian dan perhitungan ulang mengenai desain pegas daun pada kendaraan tertentu tetap relevan untuk dilakukan agar dapat meningkatkan performa tanpa mengorbankan daya dukung(Kamoda, 2024). Dalam konteks penelitian ini, fokus diarahkan pada perhitungan pegas daun truk dengan kapasitas mesin 120 PS.

Kapasitas mesin tersebut umumnya digunakan pada kendaraan niaga menengah yang banyak beroperasi dalam distribusi barang skala regional maupun antar kota(Ojahan et al., 2018). Truk jenis ini membutuhkan sistem suspensi yang kuat dan andal, karena sering membawa muatan berat dalam jangka waktu lama. Dengan melakukan perhitungan yang sistematis, diharapkan diperoleh rancangan pegas daun yang tidak hanya sesuai dengan standar perencanaan, tetapi juga mampu meningkatkan efisiensi penggunaan kendaraan. Manfaat dari perhitungan pegas daun ini tidak hanya dirasakan dari sisi teknis, tetapi juga dari aspek ekonomi(Ojahan et al., 2018). Dengan desain pegas yang tepat, maka umur pakai komponen akan lebih panjang, biaya perawatan berkurang, dan risiko kerusakan kendaraan dapat diminimalkan. Selain itu, kenyamanan dan keamanan pengemudi serta barang bawaan dapat terjamin, sehingga mendukung kelancaran kegiatan logistik secara keseluruhan. Penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam bidang ilmu teknik mesin, khususnya pada aspek perancangan elemen mesin(Kamoda, 2024). Melalui kajian ini, mahasiswa maupun praktisi dapat memahami keterkaitan antara teori mekanika bahan, analisis tegangan, serta penerapannya pada desain nyata di industri otomotif. Dengan demikian, hasil penelitian dapat menjadi referensi akademis sekaligus pedoman praktis dalam merancang komponen suspensi kendaraan niaga. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian mengenai Perhitungan Pegas Daun pada Truk 120 PS menjadi penting dilakukan. Kajian ini diharapkan mampu

memberikan gambaran menyeluruh mengenai proses perhitungan pegas daun, mulai dari analisis beban hingga penentuan dimensi optimal. Hasil perhitungan ini nantinya dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan desain suspensi truk sejenis, sekaligus memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan performa kendaraan niaga di Indonesia.

### Metodologi Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode analisis berbasis perhitungan mekanika teknik. Tujuan utama penelitian adalah merancang, menganalisis, dan mengevaluasi kinerja pegas daun yang digunakan pada truk bermesin 120 PS. Melalui metode ini, setiap parameter teknis dianalisis secara matematis guna memperoleh gambaran kinerja yang lebih akurat.



#### 1. Identifikasi Masalah

Tahap awal adalah menentukan permasalahan yang ingin diselesaikan, yaitu bagaimana merancang dan

menghitung pegas daun pada truk 120 PS agar mampu menopang beban dengan aman, nyaman, dan efisien. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan data dasar kendaraan, seperti kapasitas mesin, berat total, serta beban maksimum yang dapat diangkut.

#### 2. Studi Literatur

Langkah berikutnya adalah mempelajari teori-teori pendukung mengenai pegas daun, sifat material, standar perencanaan (seperti JIS atau ASTM), dan penelitian sebelumnya. Hal ini penting untuk memastikan metode perhitungan sesuai kaidah ilmiah dan standar industri.

#### 3. Pengumpulan Data Teknis Kendaraan

Data yang dikumpulkan meliputi:

- a) Berat kendaraan kosong dan beban maksimum.
- b) Distribusi beban pada masing-masing roda.
- c) Dimensi umum suspensi.
- d) Karakteristik material baja pegas (misalnya modulus elastisitas, tegangan ijin, dan kekuatan tarik).

#### 4. Perhitungan Perencanaan Pegas Daun

Tahap inti penelitian, meliputi:

- a) Perhitungan beban roda menentukan beban yang harus ditanggung setiap roda.
- b) Defleksi pegas menghitung seberapa besar pegas harus melentur untuk menopang beban tanpa melewati batas elastis.
- c) Dimensi pegas (tebal, lebar, panjang, jumlah lembar) ditentukan berdasarkan teori defleksi balok lentur dan kapasitas beban.
- d) Tegangan yang terjadi membandingkan tegangan kerja dengan tegangan ijin material untuk memastikan keamanan.

#### 5. Analisis Hasil Perhitungan

Setelah perhitungan selesai, dilakukan analisis apakah hasil

dimensi dan sifat pegas sesuai standar. Jika tegangan lebih tinggi dari batas aman, maka perlu modifikasi, seperti menambah jumlah lembar, mengubah tebal atau lebar, atau memilih material lain.

6. Kesimpulan dan Rekomendasi  
Tahap terakhir adalah menyimpulkan hasil perencanaan, apakah pegas daun yang dirancang mampu menahan beban truk 120 PS dengan baik. Rekomendasi diberikan, misalnya terkait pemilihan material, dimensi optimal, serta potensi penelitian lanjutan menggunakan simulasi CAE atau uji eksperimental.

### Hasil dan Pembahasan

Dalam proses perencanaan pegas daun pada kendaraan, langkah awal yang dilakukan adalah menganalisis beban yang bekerja pada setiap roda. Analisis ini menjadi dasar untuk menentukan karakteristik pegas yang sesuai dengan kebutuhan kendaraan. Selanjutnya dilakukan pembahasan mengenai defleksi pegas yang terjadi akibat beban tersebut. Defleksi ini perlu diperhatikan agar kenyamanan pengemudi dan penumpang tetap terjaga, sekaligus menjamin kestabilan kendaraan saat beroperasi di berbagai kondisi jalan.

#### A. Menghitung Berat Masing-masing Roda

Pada perencanaan ini data-data diperoleh adalah :

Berat kendaraan = 2550 kg  
 Berat penumpang 3 orang = 150 kg  
 Berat beban yang diangkat = 2770 kg  
 Berat total (W total) = 5570 kg  
 Berat total max ( Faktor koreksi 25% )  
 $1,25 \times 5570 = 6962,5 \text{ kg}$   
 Jarak antara baut "U" = 120 mm  
 Panjang rentangan/panjang rata-rata pegas ( $2L_1$ ) = 13440 mm  
 Berat total kendaraan diatas dianggap merata berada ditengah-tengah.  
 Berat yang diterima roda (W)

$$W_{\text{total}} = 4W$$

Maka :  $W = \frac{W_{\text{total}}}{4}$

Dan,  $W = W_1/2$ , sehingga,  
 $W_1 = 2.W$

Dimana,  
 $W$  = Berat yang diterima roda  
 $W_1$  = Berat pada sumbu  
 $W_{\text{total}}$  = Jumlah berat total

Maka,  
 $6962,5 = 4.W_1$   
 $W_1 = 6962,5/4$   
 $= 1740,3 \text{ kg}$

Dan,  
 $1740,6 = 2W$   
 $W = 1740,6/2$   
 $= 870,3 \text{ kg}$

Panjang pegas daun,  
 $2L = 2L_1 - (2/3.1)$

Dimana,  
 $L$  = Panjang pegas daun efektif  
 $2L_1$  = Pegas daun terpanjang  
 $1$  = Jarak antara baut "U"

Maka,  
 $2L = 2L_1 - (2/3.1)$   
 $= 1340 - (2/3.120)$   
 $= 1340 - 80$   
 $= 1260 \text{ mm}$

Maka,  
 $L = 630 \text{ mm}$   
 Jumlah pegas di asumsikan ( $n$ ) = 10  
 Jumlah daun panjang penuh ( $n_F$ ) = 1  
 Jumlah pegas daun bertingkat ( $n_G$ ) =  $n - n_F$   
 $= 10 - 1$   
 $= 9 \text{ mm}$

Material yang digunakan untuk pegas daun dalam perencanaan ini adalah 50 Cr1 (Direncanakan).

#### B. Tebal Dan Lebar Pegas Daun

Dimana,  
 $t$  = Tebal plat  
 $b$  = Lebar plat  
 Tegangan bahan geser 90 Cr1  
 $\sigma_{\text{geser}} = 220 \text{ kg/mm}^2$   
 Jika diambil factor keamanan 6, maka tegangan izinnya :

$\sigma_{\text{izin}} = \sigma_{\text{geser}} / \text{factor keamanan}$   
 $= 220/6$   
 $= 36,66 \text{ kg/mm}^2$

$$= 36 \text{ kg/mm}^2$$

Panjang pegas daun ke – 10 (L10)  
Bertindak sebagai master leaf.

$$L10 = L_1 + \pi (d + t).2$$

Dimana,

L10= Panjang pegas daun terpanjang (L10)

L<sub>1</sub>= Panjang rentangan/panjang rata-rata pegas

$\pi$  = Radian ( 3,14 )

d = Diameter mata pegas (60 mm)

t = Tebal pegas

Jadi,

$$L10 = 2L_1 + \pi (d+t). 2$$

$$L10 = 1340 + 3,14 (60+14). 2$$

$$= 1340 + 464,72$$

$$= 1804,72 \text{ mm} \approx 1804 \text{ mm}$$

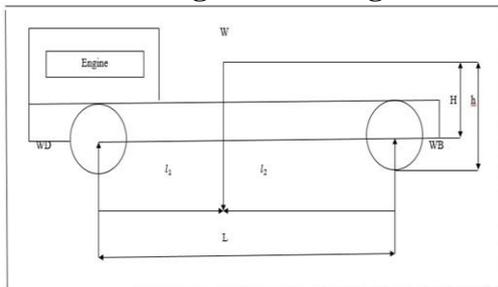
Jadi panjang pegas daun pengikat ke – 10 (Masterleaf) adalah : 1804 mm.

### C. Perhitungan Sistem Suspensi 1.

#### Dimensi 12o PS

Berat total kendaraan adalah 1.554 kg, dengan distribusi 932,4 kg pada bagian depan dan 621,6 kg pada bagian belakang. Jarak antara sumbu roda depan dan belakang kendaraan adalah 2.285 mm. Data ini menunjukkan bagaimana beban statis terbagi antara roda depan dan belakang, yang penting untuk analisis kestabilan dan kinerja kendaraan.

### D. Perhitungan titik berat kendaraan bagian belakang



Gambar 1. Titik berat terhadap jarak sumbu kendaraan

Momen di WB = 0

$$WB \cdot L - \frac{W}{wb} \cdot l_1 = 0$$

$$l_1 = \frac{W}{621,6 \cdot 2285}$$

$$l_1 = \frac{1554}{1420356}$$

$$= 914 \text{ mm}$$

$$l_2 = L - l_1$$

$$l_2 = 2285 - 914$$

$$l_2 = 1371 \text{ mm}$$

Ket :

**W** : Berat total kendaraan (kg)

**WB** : Berat kendaraan pada bagian belakang (kg)

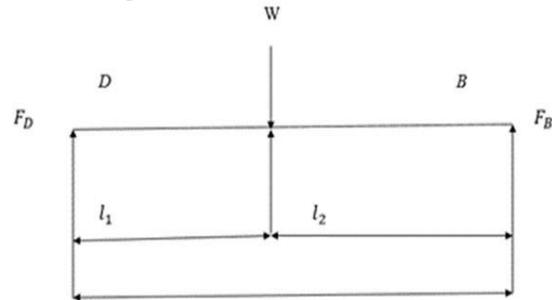
**WD** : Berat kendaraan pada bagian depan (kg)

**L** : Jarak sumbu roda kendaraan (mm)

**l<sub>1</sub>** : Jarak dari titik berat kendaraan ke poros roda depan (mm)

**l<sub>2</sub>** : Jarak dari titik berat kendaraan ke poros roda belakang (mm)

### E. Momen beban statis pada roda belakang



Gambar 2. beban statis pada roda belakang

Penjelasan data:

$$L = 2285 \text{ mm}$$

$$l_1 = 914 \text{ mm}$$

$$l_2 = 1371 \text{ mm}$$

$$W = 1554 \text{ kg}$$

Rumus untuk menentukan beban statis dapat diambil dari prinsip kesetimbangan:

$$\Sigma MD = 0$$

$$W \times l_1 - B \times (l_1 + l_2) = 0$$

Mengacu pada prinsip tersebut:

$$FB \times L = W \times l_1 \quad FB = (W \times l_1) / L$$

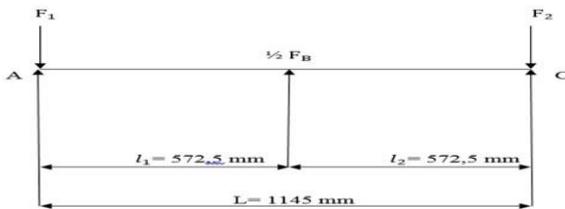
Dengan demikian, beban statis yang diterima oleh poros roda belakang dapat dihitung sebagai berikut:

$$FB = (W \times l_1) / L = (1554 \times 914) / 2285 = 621.6 \text{ kg}$$

Hasilnya, beban statis pada poros roda belakang adalah sebesar 621.6 kg.

**F. Perhitungan kekuatan pegas daun no.1 dan pada keadaan statis dalam Perhitungan gaya  $F_1$  dan  $F_2$  pada pegas daun:**

Pegas daun mengalami gaya radial sebesar  $F_1$  dan  $F_2$  yang diakibatkan oleh pembebanan statis pada kendaraan.



Gambar 3 gaya radial

Mencari daya pada  $F_1$  dan  $F_2$

$$\Sigma M_c = 0$$

$$- F_1 \cdot (l_1 + l_2) + 1/2 \cdot l_2 = 0$$

$$F_1 \cdot L = 1/2 \cdot l_2$$

$$F_1 = 1/2 F_B \cdot l_2 / L = 1/2 \times 621,6 \times 572,5 / 1145 = 155.4 \text{ kg}$$

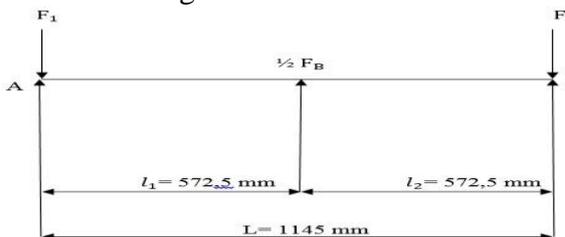
$$\Sigma F_y = 0$$

$$F_1 + F_2 - 1/2 F_B = 0$$

$$F_2 = 1/2 F_B - F_1 = 1/2 \times 621,6 - 155,375 = 155,4 \text{ kg}$$

**G. Perhitungan momen lentur dan tegangan lentur yang terjadi pada pegas daun**

1. Pegas daun no.1



Gambar 4. momen lentur dan tegangan lentur

Menghitung momen lentur yang terjadi menggunakan rumus:

$$M_{b1} = F_1 \cdot \frac{1}{2} L \text{ atau}$$

$$M_{b2} = F_2 \cdot \frac{1}{2} L$$

$$= 155,4 \times \frac{1}{2} \times 1145$$

$$= 155,4 \times 572,5$$

$$= 155,4 \times 572,5$$

$$= 155,4 \times 572,5$$

$$= 88966,5 \text{ kg}$$

$$= 88966,5 \text{ kg}$$

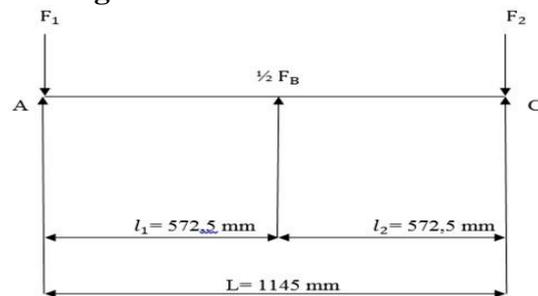
Tegangan lentur yang terjadi pada pegas daun no 1 sebesar:

$$\sigma_b = \frac{M b \max}{\frac{1}{6} h \cdot b^2}$$

$$\sigma_b = \frac{88966,5}{\frac{1}{6} \cdot 6,08 \cdot (70)^2}$$

$$\sigma_b = \frac{88966,5}{4965.3} = 17,9 \text{ kgmm}^2$$

**H. Pegas daun no.2**



Gambar 4.5 Pegas daun no.2

Menghitung momen lentur yang terjadi menggunakan rumus:

$$M_{b1} = F_1 \cdot \frac{1}{2} L \text{ atau } M_{b2} = F_2 \cdot \frac{1}{2} L$$

$$= 155,4 \times \frac{1}{2} \times 1145 = 155,4125 \times \frac{1}{2} \times 1145$$

$$= 155,4 \times 572,5 = 155,4125 \times 572,5$$

$$= 88966.5 \text{ kg mm} = 88966.5 \text{ kg mm}$$

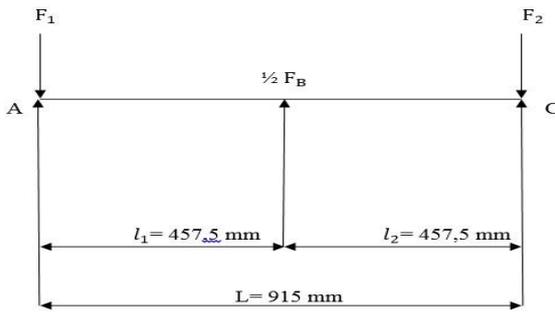
Tegangan lentur yang terjadi pada pegas daun no 2 sebesar:

$$\sigma_b = \frac{M b \max}{\frac{1}{6} h \cdot b^2}$$

$$\sigma_b = \frac{88966,5}{\frac{1}{6} \cdot 6,15 \cdot (70)^2}$$

$$\sigma_b = \frac{88966,5}{5022,5} = 17,7 \text{ kg/mm}^2$$

### I. Pegas daun no.3



Gambar 6 pegas daun nomor 3

Menghitung momen lentur yang terjadi menggunakan rumus:

$$M_{b1} = F_1 \cdot \frac{1}{2}L \quad \text{atau} \quad M_{b2} = F_2 \cdot \frac{1}{2}L$$

$$= 155,4 \times \frac{1}{2} \times 915 \quad = 155,4 \times \frac{1}{2} \times 915$$

$$= 155,4 \times 457,5 \quad = 155,4 \times 457,5$$

$$= 71095,5 \text{ kg mm} \quad = 71095,5 \text{ kg mm}$$

Tegangan lentur yang terjadi pada pegas daun no 3 sebesar:

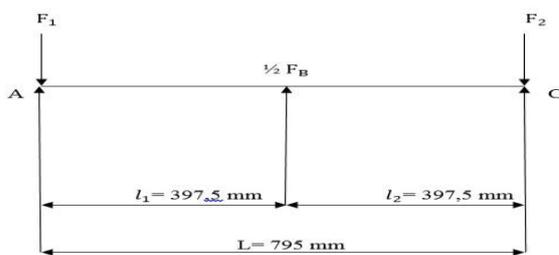
$$\sigma_b = \frac{M b \max}{\frac{1}{6}h \cdot b^2}$$

$$\sigma_b = \frac{71095,5}{\frac{1}{6} \cdot 6,04 \cdot (70)^2}$$

$$\sigma_b = \frac{71095,5}{4932,6}$$

$$= 14,4 \text{ kg/mm}^2$$

### J. Pegas daun no.4



Gambar 7 pegas daun nomor 4

Menghitung momen lentur yang terjadi menggunakan rumus:

$$M_{b1} = F_1 \cdot \frac{1}{2}L \quad \text{atau} \quad M_{b2} =$$

Perhitungan momen lentur pada pegas daun nomor 4:

$$M = 155,4 \times \frac{1}{2} \times 795$$

Langkah-langkah perhitungan:

1. Hitung setengah dari 795:

$$\frac{1}{2} \times 795 = 397,5$$

2. Kalikan dengan 155,4:

$$155,4 \times 397,5 = 61.771,5 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

Dengan demikian, tegangan lentur yang terjadi pada pegas daun nomor 4 adalah sebesar 61.771,5 kg·mm.

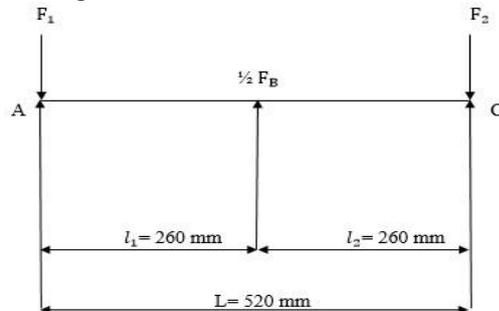
$$\sigma_b = \frac{M b \max}{\frac{1}{6}h \cdot b^2}$$

$$\sigma_b = \frac{61771,5}{\frac{1}{6} \cdot 6,08 \cdot (70)^2}$$

$$\sigma_b = \frac{61771,5}{4965,3}$$

$$= 12,4 \text{ kg/mm}^2$$

### K. Pegas daun no.5



Gambar 8 pegas daun nomor 5

$$M_{b1} = F_1 \cdot \frac{1}{2}L \quad \text{atau} \quad M_{b2} = F_2 \cdot \frac{1}{2}L$$

Perhitungan momen lentur pada pegas daun nomor 1:

$$M = 155,4 \times \frac{1}{2} \times 520$$

Langkah-langkah perhitungan:

1. Hitung setengah dari 520:

$$\frac{1}{2} \times 520 = 260$$

2. Kalikan dengan 155,4:

$$155,4 \times 260 = 40.404 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

Dengan demikian, tegangan lentur yang terjadi pada pegas daun nomor 1 adalah sebesar 40.404 kg·mm.

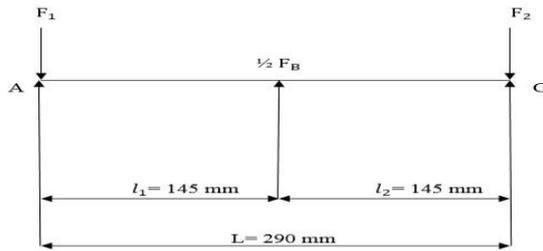
$$\sigma_b = \frac{M b \max}{\frac{1}{6}h \cdot b^2}$$

$$\sigma_b = \frac{40404}{\frac{1}{6} \cdot 6,42 \cdot (70)^2}$$

$$\sigma_b = \frac{40404}{5243}$$

$$= 7,7 \text{ kg/mm}^2$$

**L. Pegas daun no.6**



Gambar 9 pegas daun nomor 6

$$M_{b1} = F_1 \cdot \frac{1}{2}L \quad \text{atau} \quad M_{b2} = F_2 \cdot \frac{1}{2}L$$

$$= 155,4 \times \frac{1}{2} 290 \quad = 155,4 \times \frac{1}{2} 290$$

$$= 155,4 \times 145 \quad = 155,4 \times 145$$

$$= 22533 \text{ kg mm} \quad = 22533 \text{ kg mm}$$

Tegangan lentur yang terjadi pada pada pegas daun no 1 sebesar:

$$\sigma_b = \frac{M b \max}{\frac{1}{6}h \cdot b^2}$$

$$\sigma_b = \frac{22533}{\frac{1}{6} \cdot 6,40 \cdot (70)^2} \quad \sigma_b = \frac{22533}{5226,6}$$

$$= 4,31 \text{ kg/mm}^2$$

**4.3.3 Perhitungan pegas daun dengan factor keamanan (Sf)**

Bahan pegas yang digunakan adalah baja jenis 50 Cr I, yang memiliki tegangan putus ( $\sigma_u$ ) sebesar 168-200 kg/mm<sup>2</sup>. Baja ini dibentuk melalui proses panas. Karena proses pembentukan dilakukan pada suhu tinggi, maka diperlukan perlakuan panas setelah pembentukannya agar material memiliki kekuatan tarik ( $\sigma_{yl}$ ) sebesar 154-175 kg/mm<sup>2</sup>. Untuk menentukan faktor keamanan atau safety factor (Sf) pada setiap pegas daun, digunakan rumus berikut:

$$Sf = \frac{\sigma_{yl}}{\sigma_b \max}$$

Maka dinyatakan aman, bila:

Sf < 1 = Gagal

Sf = 1 = Kritis Sf > 1 Aman

Berdasarkan hasil perhitungan tegangan lentur pada masing-masing pegas daun: -

Pegas daun nomor 1 memiliki tegangan sebesar 17,9 kg/mm<sup>2</sup>

Pegas daun nomor 2 memiliki tegangan sebesar 17,7 kg/mm<sup>2</sup>

Pegas daun nomor 3 memiliki tegangan sebesar 14,4 kg/mm<sup>2</sup>

Pegas daun nomor 4 memiliki tegangan sebesar 12,4 kg/mm<sup>2</sup>

Pegas daun nomor 5 memiliki tegangan sebesar 7,7 kg/mm<sup>2</sup>

Pegas daun nomor 6 memiliki tegangan sebesar 4,31 kg/mm<sup>2</sup> Tegangan lentur yang digunakan adalah yang terbesar yang terjadi pada pegas No. 1 yaitu sebesar 17,9 kg/mm<sup>2</sup>. Sehingga didapatkan hasil:

$$Sf = \frac{\sigma_{yl}}{\sigma_b \max}$$

$$= \frac{154 \text{ kg/mm}^2}{17,9 \text{ kg/mm}^2}$$

$$= 8,6$$

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perhitungan perencanaan pegas daun pada truk diesel 120 PS bagian depan, diperoleh beberapa poin penting sebagai berikut:

1. Distribusi beban kendaraan dengan total berat 5.570 kg (dan berat maksimum setelah koreksi 6.962,5 kg) menghasilkan beban per sumbu sebesar 1.740,3 kg, atau sekitar 870,3 kg per roda. Hal ini menjadi dasar dalam perhitungan kekuatan pegas.
2. Dimensi pegas daun yang direncanakan yaitu panjang efektif 630 mm, jumlah daun pegas 10 lembar dengan 1 master leaf dan 9 daun bertingkat, serta panjang master leaf mencapai 1.804 mm. Material yang digunakan adalah baja paduan 50 Cr1.
3. Hasil perhitungan tegangan lentur pada tiap pegas daun menunjukkan nilai bervariasi, yaitu mulai dari 4,31 kg/mm<sup>2</sup> pada pegas ke-6 hingga 17,9 kg/mm<sup>2</sup> pada pegas pertama. Nilai tegangan terbesar sebesar 17,9 kg/mm<sup>2</sup> masih jauh di bawah tegangan izin material yaitu 36 kg/mm<sup>2</sup>.
4. Dengan demikian, nilai faktor keamanan (Sf) pada pegas daun lebih

besar dari 1, yang berarti perencanaan ini aman dan layak digunakan. atau hipotesis. Bila perlu, di bagian akhir kesimpulan dapat juga dituliskan hal-hal yang akan dilakukan terkait dengan gagasan selanjutnya dari penelitian tersebut.

## Bibliografi

- Adril David Winastra. (2025). Analisa Sistem Suspensi Pada Kendaraan Truck Mercedes Benz Axor. *Jurnal Penelitian Nusantara*, 1, 1163–1167.  
<https://doi.org/10.59435/menulis.v1i6.493>
- Alya Rahmah, N., Miharja Program Studi Manajemen, R., & Singaperbangsa Karawang Jl Ronggo Waluyo, U. (2025). Evaluasi Pemeliharaan Dump Truck Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance II (Studi Kasus Pada PT XYZ). In *Jurnal Sains Manajemen & Akuntansi* (Vol. 17, Issue 1).
- Anwar, S., & Mulyadi, M. (2024). Pengaruh Media Pendingin terhadap Kekerasan dan Struktur Mikro Hasil Pengelasan SMAW Pegas Daun Mitsubishi PS 120. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(2), 1–11.  
<https://doi.org/10.47134/innovative.v3i2>
- Billy, M. M., & Krisdiarto, A. W. (2022). Penggunaan persamaan matematika untuk penimbang berbasis sensor jarak pada alat angkut TBS kelapa sawit. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 10(1), 57–65.  
<https://doi.org/10.29303/jrpb.v10i1.326>
- Dwi Putro Sasmito Alam, M., Abidin, A., & Moh Hairul Bahri. (2024). Pengaruh dimensi pegas daun terhadap kekuatan dan redaman jalan dengan simulasi Solidwork. In *National Multidisciplinary Sciences UMJember Proceeding Series* (Vol. 3, Issue 1).  
<http://proceeding.unmuhjember.ac.id/index.php/nsm>
- Fadhlih, F., & Galbi, M. (2024). *Improvement pegas daun truk diesel 125 Ps pengangkut sawit akibat kegagalan operasi*.
- Hartono, P., & Rahardjo, A. (2024). *Analisis tegangan sisa pada proses quenching baja pegas daun*.
- Imam, M., Kuncoro, A., & Triyono, B. (2020). *Perancangan mesin pencacah plastik portabel dengan memanfaatkan limbah pegas daun kendaraan sebagai material pisau potong*.
- Kamoda, B. (2024). *Analisis optimasi umur pakai pegas daun dan pegas coil pada kendaraan pick-up merk XYZ tipe single cabin 4x4*. *Jurnal Mesin Nusantara*, 7(2), 186–196.  
<https://doi.org/10.29407/jmn.v7i2.22486>
- Kurdi, O., Prahasto, T., Satrijo, D., Widodo, A., & Dwi Hascaryo Ardynugraha, I. (2021). *Analisis tegangan bus chassis untuk kendaraan buruh tani menggunakan metode elemen hingga*.
- Nur, H., Siti Nurroh kayati, A., & Nugroho, A. (2025). *Pengaruh variasi temperatur pemanasan terhadap kekuatan impact baja karbon per-daun JIS G 4801 Sup9*. *Journal Technology Urgency Breakthrough in Engineering*, 1(1), 2023.
- Ojahan, T., Ferry, R., Putra, M., & Hendronursito, Y. (2018). *Analisa variasi arus menggunakan las GTAW pada material SS JIS410J1 dengan filler ER308L*. In *Telp/Fax* (Vol. 2, Issue 1).
- Rohman, K., Qoryah, R. D. H., Muttaqin, A. Z., & Mulyadi, S. (2021). *Analisis pengaruh tebal plat terhadap karakteristik mekanik pegas daun pada prototipe mobil Fish Car UNEJ (FCU) Mudskip*. *Jurnal Teknosains*, 10(2), 141.  
<https://doi.org/10.22146/teknosains.62656>
- Setiawan, F., Rizal, Y., Fatoni, A., Mesin, T., Pangaraian, P., & Hulu, R. (2024). *Kajian eksperimental kekuatan bending pegas daun Colt Diesel dengan carburizing menggunakan media bioarang*. In *Jurnal Energi dan Inovasi Teknologi (ENOTEK)* (Vol. 3, Issue 2).
- Supriyanto, H., Kusumawardani, R., Rizkiyah, E., & Anggraini Savitri, N. (2024). *Penurunan lead time pada proses produksi dengan pendekatan lean manufacturing*. In *National Multidisciplinary Sciences UMJember Proceeding Series* (Vol. 3, Issue 1).  
<http://proceeding.unmuhjember.ac.id/index.php/nsm>